

(54) Title: ARTICULATED COUPLING

(54) Bezeichnung: GELENKKUPPLUNG

(57) Abstract

The present invention relates to an articulated coupling for transmitting rotating torque between aligned or intersecting shafts, mainly in the drive shafts of automobile vehicles. The articulated coupling includes an articulation housing (2) for receiving an articulation head (9) therein which is capable of axial displacement and of pivoting. The articulation housing (2) is provided with a polygonal bore (8) which is coaxial to the housing shaft (3). The articulation head (9) has a rotation section (19) which is coaxial to the head shaft (10) and corresponds to the polygonal bore (8) in the radial direction, wherein said rotation section (19) narrows in the axial direction.

BEST AVAILABLE COPY

(57) Zusammenfassung

Eine Gelenkkupplung zur Übertragung von Drehmomenten zwischen fluchtenden oder sich kreuzenden Wellen, insbesondere für Antriebswellen von Kraftfahrzeugen umfaßt einen Gelenktopf (2), in den ein Gelenkkopf (9) axialverschiebbar und schwenkbeweglich eintaucht. Der Gelenktopf (2) ist mit einer koaxial zur Topfwelle (3) ausgerichteten Mehrkantbohrung (8) versehen, und der Gelenkkopf (9) weist einen zur Kopfwelle (10) koaxialen, der Mehrkantbohrung (8) in radialer Ausrichtung angepaßten Drehquerschnitt (19) auf, wobei sich der Drehquerschnitt (19) in axialer Ausrichtung verjüngt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | | | |
|----|------------------------------|----|-----------------------------------|----|---|----|--------------------------------|
| AL | Albanien | ES | Spanien | LS | Lesotho | SI | Slowenien |
| AM | Armenien | FI | Finnland | LT | Litauen | SK | Slowakei |
| AT | Österreich | FR | Frankreich | LU | Luxemburg | SN | Senegal |
| AU | Australien | GA | Gabun | LV | Lettland | SZ | Swasiland |
| AZ | Aserbaidshan | GB | Vereinigtes Königreich | MC | Monaco | TD | Tschad |
| BA | Bosnien-Herzegowina | GE | Georgien | MD | Republik Moldau | TG | Togo |
| BB | Barbados | GH | Ghana | MG | Madagaskar | TJ | Tadschikistan |
| BE | Belgien | GN | Guinea | MK | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan |
| BF | Burkina Faso | GR | Griechenland | ML | Mali | TR | Türkei |
| BG | Bulgarien | HU | Ungarn | MN | Mongolei | TT | Trinidad und Tobago |
| BJ | Benin | IE | Irland | MR | Mauretanien | UA | Ukraine |
| BR | Brasilien | IL | Israel | MW | Malawi | UG | Uganda |
| BY | Belarus | IS | Island | MX | Mexiko | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| CA | Kanada | IT | Italien | NE | Niger | UZ | Usbekistan |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan | NL | Niederlande | VN | Vietnam |
| CG | Kongo | KE | Kenia | NO | Norwegen | YU | Jugoslawien |
| CH | Schweiz | KG | Kirgisistan | NZ | Neuseeland | ZW | Zimbabwe |
| CI | Côte d'Ivoire | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | PL | Polen | | |
| CM | Kamerun | KR | Republik Korea | PT | Portugal | | |
| CN | China | KZ | Kasachstan | RO | Rumänien | | |
| CU | Kuba | LC | St. Lucia | RU | Russische Föderation | | |
| CZ | Tschechische Republik | LI | Liechtenstein | SD | Sudan | | |
| DE | Deutschland | LK | Sri Lanka | SE | Schweden | | |
| DK | Dänemark | LR | Liberia | SG | Singapur | | |
| EE | Estland | | | | | | |

Gelenkkupplung

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf Gelenkkupplung zur Übertragung von Drehmomenten zwischen fluchtenden oder sich kreuzenden Wellen, insbesondere für Antriebswellen von Kraftfahrzeugen, mit einem Gelenktopf, in den ein Gelenkkopf axialverschiebbar und schwenkbeweglich eintaucht.

In der Praxis sind Gelenkkupplungen bekannt bei denen als Übertragungsglied ein Wälzlager eingesetzt ist, das die Funktion des Schwenkens der Wellen zueinander und gleichzeitig das Übertragen des Drehmomentes übernimmt. Auf der Welle ist ein Lagerring befestigt, in dem ballige Aufnahmen für Kugeln eingearbeitet sind. Die in den Aufnahmen einliegenden Kugeln ragen fast zur Hälfte über den Lagerring hinaus, und sind in Durchgangslöchern eines balligen Kugelkäfigs gehalten. Die Kugeln durchragen die Durchgangslöcher und liegen mit dem überragenden Teil diese in entsprechend angepaßte Nuten eines Gelenkkopfes ein, um hierüber eine Drehmomentübertragung zu ermöglichen. Der äußere ballige Teil des Kugelkäfigs gleitet in einer entsprechenden Ausnehmung im Gelenkkopf. Um eine lange Lebensdauer der Gelenkkupplung zu erreichen, ist eine ausreichende Schmierung notwendig. Dazu ist der Gelenktopf in der Tiefe zur Aufnahme eines Vorrats an Schmierstoff großräumig ausgebohrt. Damit kein Schmutz in die Gelenkkupplung eintritt und der Schmierstoff nicht aus der Gelenkkupplung austritt, ist im Bereich zwischen dem Gelenktopf und dem Gelenk-

kopf ein Faltenbalg angeordnet. Die vielen zusammenwirkenden Teile der Gelenkkupplung erfordern eine hohe Genauigkeit in der Herstellung der einzelnen Teile, da sich die Herstellungstoleranzen summieren. Dies ergibt zum einen eine teure Fertigung der Einzelteile und zum anderen einen kostengünstigen Montageaufwand der Gelenkkupplung.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Gelenkkupplung der eingangs genannten Art zu schaffen, die kostengünstig in der Herstellung und einfach in der Montage ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Gelenktopf mit einer coaxial zur Topfwelle ausgerichteten Mehrkantbohrung versehen ist, und der Gelenkkopf einen zur Kopfwelle coaxialen, der Mehrkantbohrung in radialer Ausrichtung angepaßten Drehquerschnitt aufweist, wobei sich der Drehquerschnitt in axialer Ausrichtung verjüngt.

Durch diese Maßnahmen verringert sich die Anzahl der zu fertigenden und zu montierenden Teile der erfindungsgemäßen Gelenkkupplung wodurch sich insgesamt die Herstellungskosten wesentlich reduzieren.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung besitzen die Mehrkantbohrung des Gelenktopfes und der Drehquerschnitt des Gelenkkopfes die Form eines gleichseitigen Sechseckes. Ein solches Sechseck ist sowohl in der Innenform als auch in der Außenform einfach herstellbar. Für die Übertragung des Drehmomentes können hierbei große Flächen zur Verfügung gestellt werden.

Damit der Gelenkkopf leicht in den Gelenktopf einsetzbar ist und zur Winkelverstellung leicht darin gleitet, ist nach einer Weiterbildung der Erfindung der Drehquerschnitt in seiner

größten radialen Ausdehnung geringfügig kleiner als die Mehrkantbohrung im Gelenktopf und weist in diesem Bereich einen umlaufenden Schwenkradius auf, an dem sich tangential zum freien Ende des Gelenkkopfes eine Schwenkkugel und in Richtung zur Kopfwelle eine Verjüngung bis mindestens zum Durchmesser der Kopfwelle anschließt.

Zur Begrenzung des Verschiebeweges der Gelenkkupplung ist zweckmäßigerweise in den Gelenktopf als Abschluß der Mehrkantbohrung eine der Schwenkkugel angepaßte Kugelpfanne eingearbeitet. In der Kugelpfanne stützt sich der Gelenkkopf ab.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung besitzen die Flächen der Mehrkantbohrung eine die in die Ecken der Mehrkantbohrung eingearbeiteten Gleitradien überwölbende Form, wobei die Flächen des Gelenkkopfes dieser Form angepaßt sind. Hierdurch wird einerseits eine Geräuschdämpfung bei der Drehrichtungsänderung erzielt und andererseits eine größere Übertragungsfläche bzw. Übertragungslinie erzeugt, wodurch die Flächenpressung vermindert wird. Bei einer alternativen Ausführung, bei der die gleichen vorgenannten Vorteile erreicht werden, besitzen die Flächen der Mehrkantbohrung eine die in die Ecken der Mehrkantbohrung eingearbeiteten Gleitradien unterziehende Form, wobei die Flächen des Gelenkkopfes dieser Form angepaßt sind.

Zwecks Erzielung eines geringen Werkstoffeinsatzes, und damit eines geringen Gewichts sind bevorzugt die Kopfwelle und/oder der Gelenkkopf und/oder die Topfwelle hohl ausgeführt.

Zweckmäßigerweise weist der Gelenkkopf im Bereich der Ecken zwischen den Flächen bzw. in den dort vorhandenen Radien Schlitze auf. Somit kann der Gelenkkopf geringfügig größer gefertigt werden. Die Flächen legen sich im elastischen Be-

reich an den Gegenseiten an, wodurch praktisch kein Spiel mehr zwischen dem Gelenkkopf und dem Gelenktopf vorhanden ist.

Ein relativ großer elastischer Bereich ergibt sich, wenn sich nach einer vorteilhaften Ausführungsform die Schlitzte im Gelenkkopf bis zum freien Ende des Gelenkkopfes erstrecken. Hierbei ist die Flächenpressung relativ gering, wodurch eine punktuelle Überbelastung vermieden wird.

Um bei geringen Fertigungskosten aufgrund relativ großer Fertigungstoleranzen eine hohe Lebensdauer der Gelenkkupplung zu erhalten, ist zweckmäßigerweise in die Längsachse des Gelenkkopfes ein die Flächen des Gelenkkopfes in Richtung der Flächen der Mehrkantbohrung beaufschlagender Spreizer zumindest teilweise eingesetzt. Über den Spreizer werden die Flächen des Gelenkkopfes gleichmäßig an die Flächen des Gelenktopfes angepreßt, wobei das Aufspreizen des Gelenkkopfes nur in einem geringen Bereich erforderlich ist.

Bevorzugt ist der Spreizer eine Kugel, die an inneren Spreizflächen des Gelenkkopfes unter Wirkung eines durch die hohle Kopfwelle geführten Druckstößels anliegt. Hierbei findet die Kugel selbsttätig den idealen geometrischen Ort für eine gleichmäßige Anpressung.

Zum Ausgleich des betriebsbedingten Verschleißes, der Klopfgeräusche während des Umlaufes, insbesondere bei einem Lastwechsel, hervorruft, ist nach einer vorteilhaften Ausgestaltung des Erfindungsgedankens der die Kugel betätigende Druckstößel druckfederbeaufschlagt in die Kopfwelle eingesetzt. Die Druckfederbeaufschlagung stellt eine gleichmäßige Flächenpressung zwischen den Flächen des Gelenkkopfes und den

Flächen der Mehrkantbohrung während der Lebensdauer der Gelenkkupplung sicher.

Zweckmäßigerweise stützt sich die Druckfeder unter Vorspannung mit einem Ende an der zugeordneten Stirnseite des Druckstößels und mit dem anderen Ende an einem in die Kopfwelle eingeschraubten Gewindestift ab. Durch eine Lageveränderung des Gewindestiftes im Bereich des in die Kopfwelle eingelassenen Gewindes, ist eine Regulierung der Vorspannung der Druckfeder und somit eine Anpassung der Flächenpressung zwischen den Flächen des Gelenkkopfes und den Flächen der Mehrkantbohrung gegeben.

Nach einer vorteilhaften alternativen Ausgestaltung der Erfindung ist der Spreizer eine Kugel, die an inneren Spreizflächen des Gelenkkopfes unter der Wirkung eines durch die hohle Topfwelle geführten Zugstößels anliegt. Zweckmäßigerweise ist der Zugstößel als Schraube ausgebildet, deren Kopf an einer entsprechenden Schulter in einer Bohrung der Topfwelle anliegt und deren Gewinde in ein korrespondierendes Innengewinde der Kugel eingeschraubt ist. Neben einem toleranz- und verschleißbedingten Ausgleich erfolgt aufgrund dieser Maßnahmen eine Fixierung der axialen Lage des Gelenkkopfes zu der des Gelenkkopfes.

Um ein feines Einstellen der Anpressung der Flächen des Gelenkkopfes an die entsprechenden Flächen des Gelenkkopfes zu erreichen, bei dem ein relativ langer Verstellweg zu einer geringen Aufweitung des Gelenkkopfes führt, ist nach einer weiteren alternativen Ausführungsform der Erfindung der Spreizer ein Kegelstumpf, der an inneren Spreizflächen des Gelenkkopfes unter der Wirkung eines durch die hohle Kopfwelle geführten Druckstößels anliegt.

Bevorzugt ist nach einer weiteren alternativen Ausgestaltung der Spreizer ein sich zur Kopfwelle verjüngender Kegelstumpf, der an äußeren Spreizflächen des Gelenkkopfes anliegt. Um das Verstellen des Spreizers mit relativ einfachen Mitteln sicherzustellen, ist mittig an der kleinen Stirnfläche des Kegelstumpfes ein in die hohle Kopfwelle eingeschraubter Gewindezapfen angeformt. Somit ist der Spreizer mit dem als Gewindezapfen ausgebildeten Verstellorgan einteilig ausgebildet und wirkt unter Zugbelastung auf den Gelenkkopf. Alternativ hierzu ist mittig in dem Kegelstumpf ein axiales Innengewinde zur Aufnahme einer Schraube ausgeformt, deren Kopf an einer mit einer entsprechenden Bohrung versehenen Schulter in einer Wellenbohrung der Kopfwelle anliegt. Die Schraube ist ein handelsübliches Normteil mit entsprechender Zugfestigkeit und als solches kostengünstig erhältlich.

Eine bevorzugte alternative Möglichkeit des Ausgleiches von Fertigungstoleranzen und verschleißbedingten Änderungen ist dadurch gegeben, daß der Gelenkkopf zumindest im Bereich der Schwenkkugel sich radial nach außen erstreckende Durchgangsbohrungen für einen im Inneren des Gelenkkopfes vorgesehenen Kunststoff aufweist. Zweckmäßigerweise härtet der Kunststoff unter Druckbelastung aus und ist in einer druckfederbeaufschlagten Patrone innerhalb einer Axialbohrung des Gelenkkopfes angeordnet. Des weiteren stützt sich zweckmäßigerweise die Druckfeder unter Vorspannung mit einem Ende unter Zwischenlage einer Platte an der zugeordneten Stirnseite der Patrone und mit dem anderen Ende an einem in die Kopfwelle eingeschraubten Gewindestift ab. Wenn der Gelenkkopf in den Gelenktopf eingesetzt ist, wird der Kunststoff aufgrund der Vorspannung der Druckfeder aus der Patrone gepreßt und tritt durch die Durchgangsbohrungen des Gelenkkopfes aus dessen Inneren heraus. Hierbei fließt der Kunststoff über die Oberfläche des Gelenkkopfes in fertigungsbedingte Riefen und gleit

die vorhandenen Toleranzen zwischen dem Gelenkkopf und dem Gelenktopf aus. Unter dem durch die Übertragenen Drehmomente herrschenden Druck härtet der Kunststoff aus und bildet eine Gleitschicht. Bei einer verschleißbedingten Abnutzung des Kunststoffes fließt unter der Wirkung der Druckfeder weiterer Kunststoff in den Zwischenraum zwischen dem Gelenkkopf und dem Gelenktopf, der die Verschleißerscheinungen überdeckt. Da in den Durchgangsbohrungen lediglich ein geringer Druck auftritt unter dem der Kunststoff nicht aushärtet, ist das Nachfließen des Kunststoffes sichergestellt.

Um den Einsatz von üblichen Schmierstoffen, die unter der auftretenden Flächenpressung in der Regel unter Verlust der Schmierwirkung aus der Gelenkkupplung gepreßt werden, sind bevorzugt mindestens die Gleitflächen des Gelenkkopfes und/oder des Gelenktopfes mit einem Gleitlack, einem gleitfähigen Kunststoff oder einer sonstigen gleitfähigen sowie abriebfesten Schicht versehen. Hierdurch ergibt sich eine ausreichende Gleitfähigkeit der Flächen aufeinander, wobei zudem gegebenenfalls eine Veredlung der Flächen erreicht wird.

Ferner ist zweckmäßigerweise die Gelenkkupplung mit einer die Bewegungsfreiheit nicht beeinträchtigenden Schutzanordnung umhüllt. Die Schutzanordnung verhindert das Eindringen von Schmutz in die Gelenkkupplung und kann relativ preiswert hergestellt werden.

Der der Erfindung zugrunde liegende Gedanke wird in der nachfolgenden Beschreibung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele, die in der Zeichnung dargestellt sind, näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Gelenkkupplung mit fluchtenden Wellen,

- Fig. 2 einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Gelenkkupplung mit sich kreuzenden Wellen,
- Fig. 3 eine Ansicht der Darstellung nach Fig. 1 mit einem alternativen Gelenkkopf,
- Fig. 4 eine Seitenansicht auf einen Gelenkkopf,
- Fig. 5 einen Schnitt durch einen Gelenktopf,
- Fig. 6 eine Ansicht in einen Gelenktopf in Pfeilrichtung VI gemäß Fig. 5,
- Fig. 7 eine alternative Ausführung der Darstellung nach Fig. 6,
- Fig. 8 eine weitere alternative Ausführung der Darstellung nach Fig. 6,
- Fig. 9 einen Schnitt durch die Darstellung nach Fig. 1 entlang der Linie IX-IX,
- Fig. 10 eine vergrößerte Darstellung der Einzelheit X gemäß Fig. 1 in einer alternativen Ausführungsform,
- Fig. 11 eine erste alternative Ausführung der Darstellung nach Fig. 10,
- Fig. 12 eine zweite alternative Ausführung der Darstellung nach Fig. 10,
- Fig. 13 eine dritte alternative Ausführung der Darstellung nach Fig. 10,

- Fig. 13 eine vierte alternative Ausführung der Darstellung nach Fig. 10,
- Fig. 14 eine fünfte alternative Ausführung der Darstellung nach Fig. 10,
- Fig. 15 eine sechste alternative Ausführung der Darstellung nach Fig. 10 und
- Fig. 16 eine vergrößerte Darstellung der Einzelheit X gemäß Fig. 1 in einer weiteren alternativen Ausführungsform.

In Fig. 1 ist eine Gelenkkupplung 1 dargestellt, die als Innengelenk einer Antriebswelle eines frontgetriebenen Kraftfahrzeuges verwendet wird. An der geschlossenen Seite eines Gelenktopfes 2 befindet sich koaxial eine Topfwelle 3. Die äußere Form des Gelenktopfes 2 weist neben verschiedenen Abstufungen 4 eine Einkerbung 5 auf, in die ein Bund 6 einer Trägerhülse 7 eingerollt ist. In den Gelenktopf 2 ist von der der Topfwelle 3 gegenüberliegenden Seite eine gleichseitige sechseckige Mehrkantbohrung 8 eingelassen, in der ein Gelenkkopf 9 einliegt, der an einer Kopfwelle 10 angeordnet ist. Von dem freien Ende der von der Kopfwelle 10 durchragten Trägerhülse 7, erstreckt sich eine als Faltenbalg ausgebildete Schutzanordnung 11 bis zur Kopfwelle 10. Endseitig ist die Schutzanordnung 11 jeweils mittels einer Klemmschelle 12 zum einen an der Trägerhülse 7 und zum anderen an der Kopfwelle 10 abdichtend befestigt. Im Bereich zwischen den Klemmschellen 12 ist die Schutzanordnung mit Falten 13 versehen, damit sie der Bewegung zwischen dem Gelenkkopf 9 und dem Gelenktopf 2 folgen kann.

Die Flächen 14 der Mehrkantbohrung 8 sind bis annähernd zur Hälfte des Gelenktopfes 2 prismatisch zueinander angeordnet, d.h. sie sind parallel zur Achse des Gelenktopfes 2 ausgerichtet. In die Ecken 15 der Mehrkantbohrung 8 sind Gleitradialen 16 eingearbeitet, zwischen denen sich tangential die Flächen 14 aufspannen (Fig. 6). Vom prismatischen innenliegenden Ende der Mehrkantbohrung 8 verlaufen Rundflächen 17 im Querschnitt kreisförmig bis zu einer Sackbohrung 18. Auch die Gleitradialen 16 folgen diesem Querschnitt, wodurch in Schnitten senkrecht zur Achse des Gelenktopfes 2 die Schnittkanten der Rundflächen 17 als Geraden vorliegen. Die Sackbohrung 18 ermöglicht ein butzenfreies Herstellen der Mehrkantbohrung 8.

Der in der Mehrkantbohrung 8 einliegende Gelenkkopf 9 weist einen Drehquerschnitt 19 auf, der bei fluchtenden Wellen 3, 10 senkrecht zu deren Achsen und stets senkrecht zur Achse der Kopfwelle 10 vorliegt. An dieser Stelle hat der Drehquerschnitt 19 seine größte Ausdehnung, an der Schwenkradien 20 angeordnet sind. Bei einer Ausführung des Drehquerschnitts 19 als Sechseck sind sechs Schwenkradien 20 vorhanden. Der Gelenkkopf 9 läßt sich um diese Schwenkradien 20 in der Mehrkantbohrung 8 verschwenken und nimmt dabei die in der Fig. 2 gezeigte Stellung ein. Um dies zu ermöglichen, verjüngt sich der Gelenkkopf 9 von den Schwenkradien 20 aus in beiden axialen Ausrichtungen. In Richtung des freien Endes des Gelenktopfes 9 schließt sich tangential an die Schwenkradien 20 eine Schwenkkugel 21 an, die derart gestaltet ist, daß die Gleitradialen 16 weiter auf dem Radius der Schwenkkugel 21 verlaufen und die benachbarten Gleitradialen 16 mit einer in einer Richtung geraden und in der Gegenrichtung im Verlauf des Radius der Schwenkkugel 21 gebogenen Kugelsegmentfläche 22 verbunden sind. Am freien Ende des Gelenktopfes 9 ist eine Abflachung 23 vorhanden, in die die Gleitradialen 16 tangential einmünden. In Richtung der Kopfwelle 10 verjüngt sich der Ge-

lenkkopf 9 vom Schwenkradius 20 aus in der Form eines sechseckigen Pyramidenstumpfes 43 dessen Seitenwände 24 tangential vom Schwenkradius 20 abgehen. Am schmalen Ende des Pyramidenstumpfes 43 ist eine Einschnürung 25 vorgesehen, bis zu der sich die Verjüngung 40 des Pyramidenstumpfes 43 erstreckt und von der sich ein Kegelstumpf 26 als Übergang zur Kopfwelle 10 anschließt.

In den Gelenktopf 2 ist eine der Schwenkkugel 21 entsprechende Kugelpfanne 27 mit entsprechenden Rundflächen 17 und Gleitradien 16 eingelassen.

Beim Verschwenken des Gelenkkopfes 9 im Gelenktopf 2 gemäß Fig. 2 bewegen sich die Gleitradien 16 aufeinander, und die Achsen der Topfwelle 3 und der Kopfwelle 10 kreuzen sich. Die Schwenkradien 20 am Drehquerschnitt 19 mit den daran anliegenden Kugelsegmentflächen 22 schwenken mit, wobei immer ein Formschluß zur Übertragung des Drehmomentes vorhanden ist. Das Verschwenken kann sowohl in der Endlage des Eintauchens des Gelenkkopfes 9 in dem Gelenktopf 2 als auch in jeder beliebigen Lage innerhalb der prismatischen Mehrkantbohrung 8 erfolgen. Die elastische Schutzanordnung 11 behindert das Verschwenken nicht.

In der Fig. 3 befindet sich der axial verschobene Gelenkkopf 9 im Bereich der prismatischen Mehrkantbohrung 8. In dieser Position ist die Übertragung des Drehmomentes ebenfalls gewährleistet. Bei einem Verschwenken des Gelenkkopfes 9 im Gelenktopf 2 ist sicherzustellen, daß ein Teil des Drehquerschnittes 19 nicht aus der Mehrkantbohrung 8 herausragt. Der in Fig. 3 dargestellte Gelenkkopf 9 weist keine Einschnürung auf und geht somit von seinem Pyramidenstumpf 43 direkt in die Kopfwelle 10 mittels eines Übergangsradius 41 über.

In den Fig. 4 und 5 ist sowohl bei einem Gelenkkopf 9 als auch bei einem Gelenkstopf 2 der mit einem Gleitlack 42 beschichtete Bereich mit einer Kreuz-Schraffur gekennzeichnet. Der Gleitlack 42, der die üblichen Schmierstoffe ersetzt, ermöglicht ein leichtes Gleiten der Werkstoffpaarungen und verhindert ein Fressen derselben. Bei dem Gelenkkopf 9 ist der Gleitlack 42 vom freien Ende bis hinter den tangentialen Übergang des Schwenkradius 20 in den Pyramidenstumpf 43 aufgetragen. Im Gelenkstopf 2 ist der Gleitlack 42 innerhalb der Mehrkantbohrung 8 im prismatischen Bereich auf den Flächen 14 und in der Kugelpfanne 27 vorhanden. Vor dem Auftragen des Gleitlackes 42 müssen der Gelenkkopf 9 und die Kugelpfanne 27 mit einem Lösemittel entfettet und danach getrocknet werden. Zur Erhöhung der Haftfestigkeit des Gleitlackes 42 und der damit verbundenen Erhöhung der Lebensdauer der Gelenkkupplung 1, werden die zu beschichtenden Oberflächen phosphatiert. Der Gleitlack 42 ist ein wärmeaushärtender Gleitlack mit ausgewählten Festschmierstoffen und Bindern. Er bildet auf den Metalloberflächen einen festhaftenden, extrem verschleiß- und abriebfesten, lösemittel- und mineralölbeständigen Gleitlackfilm mit ausgezeichneten Schmiereigenschaften, Korrosionsschutz und weitem Temperatureinsatzbereich. Der Gelenkkopf 9 wird durch Tauchen bis zur gewünschten Tiefe beschichtet. Die Beschichtung der Kugelpfanne erfolgt durch das Aufspritzen des Gleitlackes 42. An das Beschichten schließt sich ein Einbrennen des Gleitlackes 42 unterhalb der Anlaßtemperatur des Gelenkstopfes 2 bzw. des Gelenkkopfes 9 an.

Die Fig. 6 bis 8 zeigen alternative Gelenkstopfe 2 mit jeweils konzentrischer Sackbohrung 18 und Mehrkantbohrung 8. Die Mehrkantbohrung 8 der Fig. 6 weist in ihrem prismatischen Bereich zwischen den Gleitradien 16 die Flächen 14 auf, die hier ebene Flächen 28 sind. Bei der Fig. 7 sind überwölbende Flächen 29 zwischen den Gleitradien 16 angeordnet. Bei der

Fig. 8 sind unterziehende Flächen 30 zwischen den Gleitradien 16 vorhanden. Die Gleitradien 16 verlaufen auch dort in den Bereich der Kugelpfanne 27 und enden an der Sackbohrung 18.

Die Fig. 9 zeigt einen Schnitt durch eine Gelenkkupplung 1 mit dem eingesetzten Gelenkkopf 9 in der sechseckigen Mehrkantbohrung 8. Ganz außen ist die Trägerhülse 7 geschnitten, und im inneren Bereich ist die Kopfwelle 10 am oberen Ende des Pyramidenstumpfes 43 im Bereich der Einschnürung 25 geschnitten.

Die in den Fig. 10 und 11 dargestellte Kopfwelle 10 ist mit einer Wellenbohrung 31 versehen, die in den hohlen Gelenkkopf 9 mündet. Der hohle Gelenkkopf 9 umfaßt in seinem Inneren eine konische Aufweitung 32 und ist im Bereich der Schwenkradien 20 mit Schlitzern 33 versehen, die bis zur Kopfwelle 10 reichen und von denen zwei in der Zeichnungsebene liegen. In das freie Ende des Gelenkkopfes 9 ist konzentrisch eine Sitzbohrung 34 mit Spreizflächen 36 eingelassen, an denen ein in der Aufweitung 32 angeordneter, als Kugel 38 ausgebildeter Spreizer 35 anliegt. Ein durch die Wellenbohrung 31 geführter Druckstößel 37 beaufschlägt die Kugel 38 und drückt somit die Flächen und Radien des Gelenkkopfes 9 in Richtung des Gelenktopfes 2. Der Druckstößel 37 wird auf der der Kopfwelle 10 zugeordneten Stirnseite 44 von einer vorgespannten Druckfeder 45, die aus einzelnen Tellerfedern 46 zusammengesetzt ist beaufschlägt. Hierdurch wird die Kugel 38 über den Druckstößel 37 stets in die Sitzbohrung 34 des Gelenkkopfes 9 gepreßt und dieser gespreitzt, weshalb die Kugelsegmentflächen 22 des Gelenkkopfes 9 unter einer vorbestimmten Flächenpressung in der Mehrkantbohrung 8 des Gelenktopfes 2 anliegen. Durch den Spreitzer 35 wird der Gelenkkopf 9 im elastischen Bereich aufgeweitet, wodurch eine entsprechend große negative Toleranz bei der Fertigung gewährt werden kann. Zur Einstellung

bzw. Regulierung der Vorspannung der Druckfeder 45 stützt diese sich auf einem in die Wellenbohrung 31 der Kopfwelle 10 eingeschraubten Gewindestift 47 ab.

Gemäß Fig. 12 ist der Spreizer 35 ebenfalls als Kugel 38 ausgebildet, die mit einem Innengewinde 48 zur Aufnahme eines als Schraube 49 ausgebildeten Zugstößels 50 versehen ist und an inneren Spreizflächen 36 des Gelenkkopfes 9 anliegt. Die Schraube 49 ist in die hohl ausgeführte Topfwelle 3 eingesetzt und stützt sich mit ihrem Kopf 51 an einer entsprechenden Schulter 51 innerhalb der Topfwelle 3 ab. Durch das Spreizen des Gelenkkopfes 9, wird gleichzeitig der Gelenkkopf 9 in den Gelenktopf 3 gezogen, so daß sich die Schwenkkugel 21 und die Kugelpfanne 27 stets berühren.

Der Spreizer 35 nach der Fig. 13 ist ein dem Druckstößel 37 zugeordneter Kegelstumpf 38, der sich bei einer Verschiebung des Druckstößels 37 nach außen an den Spreizflächen 36 anlegt und somit die Flächen und die Radien des Gelenkkopfes 9 in Richtung des Gelenktopfes 2 drückt. Hierbei sind die Spreizflächen 36 der Form des Kegelstumpfes 39 angepaßt.

Der in den Fig. 14 und 15 dargestellte Spreizer 35 ist ebenfalls ein Kegelstumpf 38, der sich in Richtung der Kopfwelle 10 verjüngt und an zugeordneten Spreizflächen 36 des Gelenkkopfes 9 anliegt. Um den Spreizer 35 zu verstellen und damit den Gelenkkopf 9 auseinanderzudrücken, ist an der kleinen Stirnfläche 52 des Kegelstumpfes 38 ein Gewindezapfen 53 angeformt, der in die hohle Kopfwelle 10 eingeschraubt ist. Eine weitere Verstellmöglichkeit des Kegelstumpfes 38 ist dadurch realisiert, daß mittig in dem Kegelstumpf 38 ein Innengewinde 48 zur Aufnahme einer Schraube 54 ausgeformt ist. Der Kopf 55 der Schraube 54 liegt im vorgespannten Zustand des Spreizers 35 an einer mit einer entsprechenden Bohrung 56

versehenen Schulter 57 in der Wellenbohrung 31 der Kopfwelle 10 an.

Bei der Montage der Gelenkkupplung 1 wird der Gelenkkopf 9 in den Gelenktopf 3 eingesetzt und der Spreizer 35 bis zum Erreichen des gewünschten Spiels zwischen dem Gelenkkopf 9 und dem Gelenktopf 3 verstellt. Anschließend wird sowohl der Gelenkkopf 9 als auch der Gelenktopf 3 wie bereits erläutert mit dem Gleitlack 42 beschichtet. Nach dem Einbrennen des Gleitlacks 42 wird der Gelenkkopf 9 wieder in den Gelenktopf 3 eingeführt und die Gelenkkupplung 1 ist betriebsbereit. Tritt während der Lebensdauer der Gelenkkupplung 1 ein erhöhtes verschleißbedingtes Spiel auf, das sich bei Lastwechsel durch Klopfergeräusche bemerkbar macht, wird der Spreizer 35 bis zum Erreichen des gewünschten Spiels verstellt und der Gelenkkopf 9 sowie der Gelenktopf 3 werden erneut mit Gleitlack 42 versehen.

Der Gelenkkopf 9 nach Fig. 16 ist im Bereich seiner Schwenkugel mit Durchgangsbohrungen 58 versehen, die sich radial von einer Axialbohrung 59 nach außen erstrecken und an den Kugelsegmentflächen 22 angefast sind. In der Axialbohrung 59 ist eine Patrone 60 mit einem unter Druckbelastung aushärtbaren Kunststoff 61 untergebracht. Um den Kunststoff 61 über die Durchgangsbohrungen 58 aus der Patrone 60 auszutragen, ist an dem der Kopfwelle 10 zugeordneten Ende der Patrone 60 eine aus mehreren Tellerfedern 62 zusammengesetzte Druckfeder 63 unter Vorspannung angeordnet. Die Druckfeder 63 stützt sich zum einen auf einem in die Kopfwelle 10 eingeschraubten Gewindestift 64 und zum anderen auf einer der Stirnseite 65 der Patrone 60 zugeordneten, umfangsseitig abgedichteten Platte 66 ab. Bei dem Einpassen des Gelenkkopfes 9 in den Gelenktopf 3 werden diese ineinandergesteckt.

Durch das Erhöhen der Vorspannung der Druckfeder 63 mittels des Gewindestiftes 64, tritt Kunststoff 61 aus der Patrone 60 aus und gelangt durch die Durchgangsbohrungen 58 in den toleranzbedingten Freiraum zwischen der Schwenkkugel 21 des Gelenkkopfes 9 und der Kugelpfanne 27 des Gelenktopfes 3. Hierbei werden eventuell vorhandene Spalte sowie Fertigungsriefen ebenso wie der toleranzbedingte Freiraum ausgefüllt. Im Betrieb der Gelenkkupplung 1 erfolgt durch die Einleitung entsprechender Drehmomente eine Druckbeaufschlagung des Kunststoffs 61 im Bereich der Schwenkkugel 21 und der Kunststoff härtet in diesem Bereich aus, bleibt in den Durchgangsbohrungen jedoch flüssig. Aufgrund der Vorspannung durch die Druckfeder 63 tritt während der Lebensdauer der Gelenkkupplung 1 bei einer Vergrößerung des Spiels zwischen dem Gelenkkopf 9 und dem Gelenktopf 3 weiterer Kunststoff 61 durch die Durchgangsbohrungen nach außen, härtet aus und minimiert somit das Spiel bzw. hält das Spiel weitgehend konstant.

Bezugszeichenliste

| | | | |
|----|----------------------|----|-------------------|
| 1 | Gelenkkupplung | 34 | Sitzbohrung |
| 2 | Gelenktopf | 35 | Spreizer |
| 3 | Topfwelle | 36 | Spreizflächen |
| 4 | Abstufungen | 37 | Druckstößel |
| 5 | Einkerbung | 38 | Kugel |
| 6 | Bund | 39 | Kegelstumpf |
| 7 | Trägerhülse | 40 | Verjüngung |
| 8 | Mehrkantbohrung | 41 | Übergangsradius |
| 9 | Gelenkkopf | 42 | Gleitlack |
| 10 | Kopfswelle | 43 | Pyramidenstumpf |
| 11 | Schutzanordnung | 44 | Stirnseite |
| 12 | Klemmschellen | 45 | Druckfeder |
| 13 | Falten | 46 | Tellerfeder |
| 14 | Flächen | 47 | Gewindestift |
| 15 | Ecke | 48 | Innengewinde |
| 16 | Gleitradius | 49 | Schraube |
| 17 | Rundfläche | 50 | Zugstößel |
| 18 | Sackbohrung | 51 | Schulter |
| 19 | Drehquerschnitt | 52 | Stirnfläche |
| 20 | Schwenkradius | 53 | Gewindezapfen |
| 21 | Schwenkkugel | 54 | Schraube |
| 22 | Kugelsegmentfläche | 55 | Kopf |
| 23 | Abflachung | 56 | Bohrung |
| 24 | Seitenwände von 23 | 57 | Schulter |
| 25 | Einschnürung | 58 | Durchgangsbohrung |
| 26 | Kegelstumpf | 59 | Axialbohrung |
| 27 | Kugelpfanne | 60 | Patrone |
| 28 | ebene Fläche | 61 | Kunststoff |
| 29 | überwölbende Fläche | 62 | Tellerfeder |
| 30 | unterziehende Fläche | 63 | Druckfeder |
| 31 | Wellenbohrung | 64 | Gewindestift |
| 32 | Aufweitung | 65 | Stirnseite |
| 33 | Schlitz | 66 | Platte |

Patentansprüche

1. Gelenkkupplung zur Übertragung von Drehmomenten zwischen fluchtenden oder sich kreuzenden Wellen, insbesondere für Antriebswellen von Kraftfahrzeugen, mit einem Gelenktopf (2), in den ein Gelenkkopf (9) axialverschiebbar und schwenkbeweglich eintaucht, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Gelenktopf (2) mit einer koaxial zur Topfwelle (3) ausgerichteten Mehrkantbohrung (8) versehen ist, und der Gelenkkopf (9) einen zur Kopfwelle (10) koaxialen, der Mehrkantbohrung (8) in radialer Ausrichtung angepaßten Drehquerschnitt (19) aufweist, wobei sich der Drehquerschnitt (19) in axialer Ausrichtung verjüngt.
2. Gelenkkupplung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mehrkantbohrung (8) des Gelenktopfes (2) und der Drehquerschnitt (19) des Gelenkkopfes (9) die Form eines gleichseitigen Sechseckes besitzen.
3. Gelenkkupplung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Drehquerschnitt (19) in seiner größten radialen Ausdehnung geringfügig kleiner als die Mehrkantbohrung (8) im Gelenktopf (2) ist und in diesem Bereich einen umlaufenden Schwenkradius (20) aufweist, an dem sich tangential zum freien Ende des Gelenkkopfes (9) eine Schwenkkugel (21) und in Richtung zur Kopfwelle (10) eine Verjüngung (40) bis mindestens zum Durchmesser der Kopfwelle (10) anschließt.
4. Gelenkkupplung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den Gelenktopf (2) als Abschluß der Mehrkantboh-

rung (8) eine der Schwenkkugel (21) des Gelenkkopfes (9) angepaßte Kugelpfanne (27) eingearbeitet ist.

5. Gelenkkupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Flächen (29) der Mehrkantbohrung (8) eine die in die Ecken (15) der Mehrkantbohrung (8) eingearbeiteten Gleitradialen (16) überwölbende Form besitzen, wobei die Flächen des Gelenkkopfes (9) dieser Form angepaßt sind.
6. Gelenkkupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Flächen (30) der Mehrkantbohrung (8) eine die Gleitradialen (16) unterziehende Form besitzen, wobei die Flächen des Gelenkkopfes (9) dieser Form angepaßt sind.
7. Gelenkkupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kopfwelle (10) und/oder der Gelenkkopf (9) und/oder die Topfwelle (3) hohl ausgeführt sind.
8. Gelenkkupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Gelenkkopf (9) im Bereich der Ecken (15) zwischen den Flächen (28, 29, 30) bzw. in den dort vorhandenen Radialen Schlitze (33) aufweist.
9. Gelenkkupplung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Schlitze (33) im Gelenkkopf (9) bis zum freien Ende des Gelenkkopfes (9) erstrecken.
10. Gelenkkupplung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß in die Längsachse des Gelenkkopfes (9) ein die Flächen (28, 29, 30) des Gelenkkopfes (9) in

Richtung der Flächen der Mehrkantbohrung (8) beaufschlagender Spreizer (35) zumindest teilweise eingesetzt ist.

11. Gelenkkupplung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Spreizer (35) eine Kugel (38) ist, die an inneren Spreizflächen (36) des Gelenkkopfes (9) unter der Wirkung eines durch die hohle Kopfwelle (10) geführten Druckstößels (37) anliegt.
12. Gelenkkupplung nach den Ansprüchen 10 und 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der die Kugel (38) betätigende Druckstößel (37) druckfederbeaufschlagt in die Kopfwelle (10) eingesetzt ist.
13. Gelenkkupplung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Druckfeder (45) unter Vorspannung mit einem Ende an der zugeordneten Stirnseite (44) des Druckstößels (37) und mit dem anderen Ende an einem in die Kopfwelle (10) eingeschraubten Gewindestift (47) abstützt.
14. Gelenkkupplung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Spreizer (35) eine Kugel (38) ist, die an inneren Spreizflächen (36) des Gelenkkopfes (9) unter der Wirkung eines durch die hohle Topfwelle (3) geführten Zugstößels (50) anliegt.
15. Gelenkkupplung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zugstößel (50) als Schraube (49) ausgebildet ist, deren Kopf an einer entsprechenden Schulter (51) in einer Bohrung der Topfwelle (3) anliegt und de-

ren Gewinde in ein korrespondierendes Innengewinde (48) der Kugel (38) eingeschraubt ist.

16. Gelenkkupplung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Spreizer (35) ein Kegelstumpf (39) ist, der an inneren Spreizflächen (36) des Gelenkkopfes (9) unter der Wirkung eines durch die hohle Kopfwelle (10) geführten Druckstößels (37) anliegt.
17. Gelenkkupplung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Spreizer (35) ein sich zur Kopfwelle (10) verjüngender Kegelstumpf (39) ist, der an zugeordneten Spreizflächen (36) des Gelenkkopfes (9) anliegt.
18. Gelenkkupplung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß mittig an der kleinen Stirnfläche (52) des Kegelstumpfes (39) ein in die hohle Kopfwelle (10) eingeschraubter Gewindezapfen (53) angeformt ist.
19. Gelenkkupplung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß mittig in dem Kegelstumpf (39) ein axiales Innengewinde (48) zur Aufnahme einer Schraube (54) ausgeformt ist, deren Kopf (55) an einer mit einer entsprechenden Bohrung (56) versehenen Schulter (57) in einer Wellenbohrung (31) der Kopfwelle (10) anliegt.
20. Gelenkkupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Gelenkkopf (9) zumindest im Bereich der Schwenkkugel (21) sich radial nach außen erstreckende Durchgangsbohrungen (58) für einen im Inneren des Gelenkkopfes (9) vorgesehenen Kunststoff (61) aufweist.

21. Gelenkkupplung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kunststoff (61) unter Druckbelastung aushärtet und in einer druckfederbeaufschlagten Patrone (60) innerhalb einer Axialbohrung (59) des Gelenkkopfes (9) angeordnet ist.
22. Gelenkkupplung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Druckfeder (63) unter Vorspannung mit einem Ende unter Zwischenlage einer Platte (66) an der zugeordneten Stirnseite (65) der Patrone (60) und mit dem anderen Ende an einem in die Kopfwelle (10) eingeschraubten Gewindestift (64) abstützt.
23. Gelenkkupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens die Gleitflächen des Gelenkkopfes (9) und/oder des Gelenktopfes (2) mit einem Gleitlack, einem gleitfähigen Kunststoff oder einer sonstigen gleitfähigen sowie abriebfesten Schicht versehen sind.
24. Gelenkkupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gelenkkupplung (1) mit einer, die Bewegungsfreiheit nicht beeinträchtigenden Schutzanordnung (11) umhüllt ist.

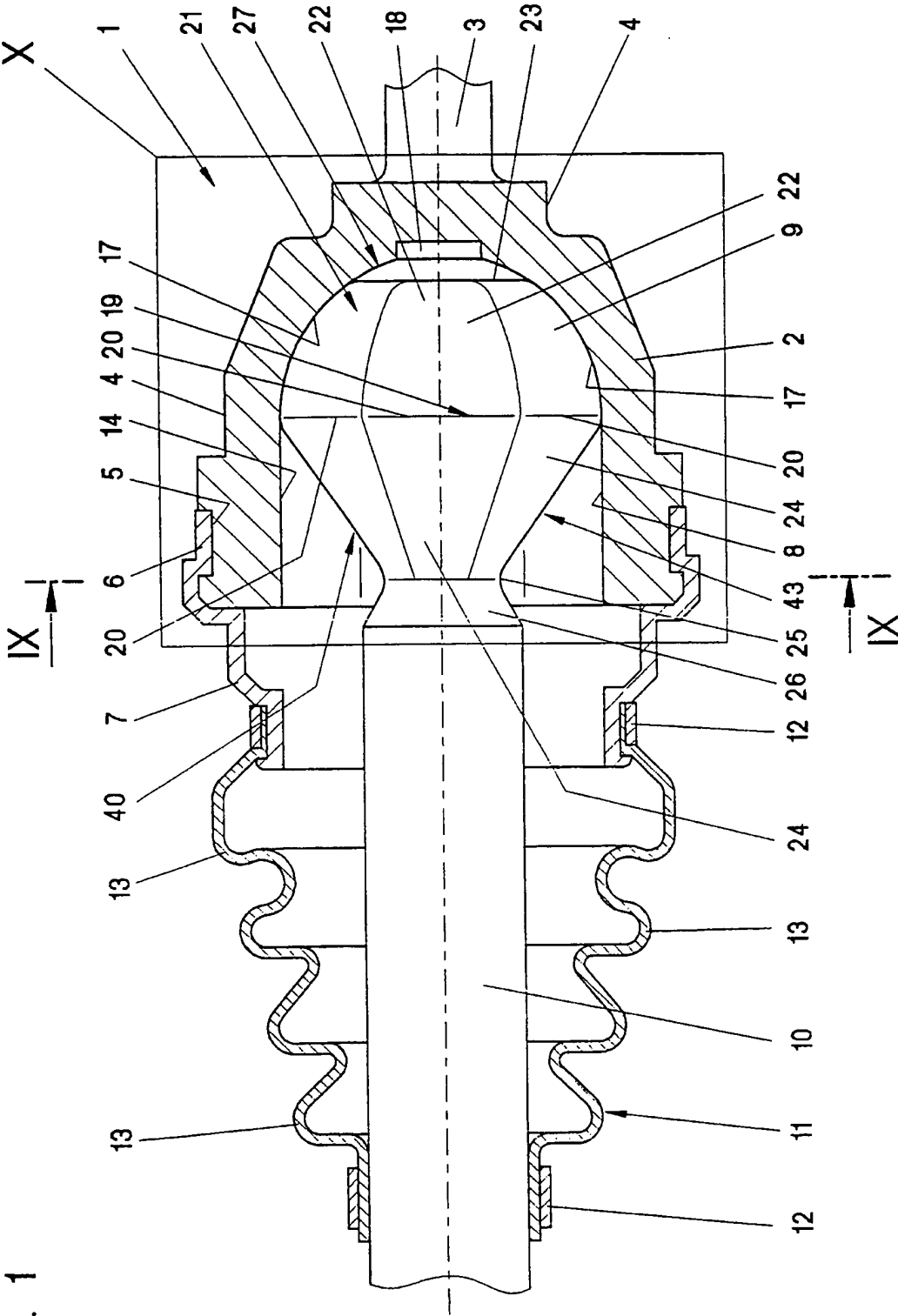


Fig. 1

2/12

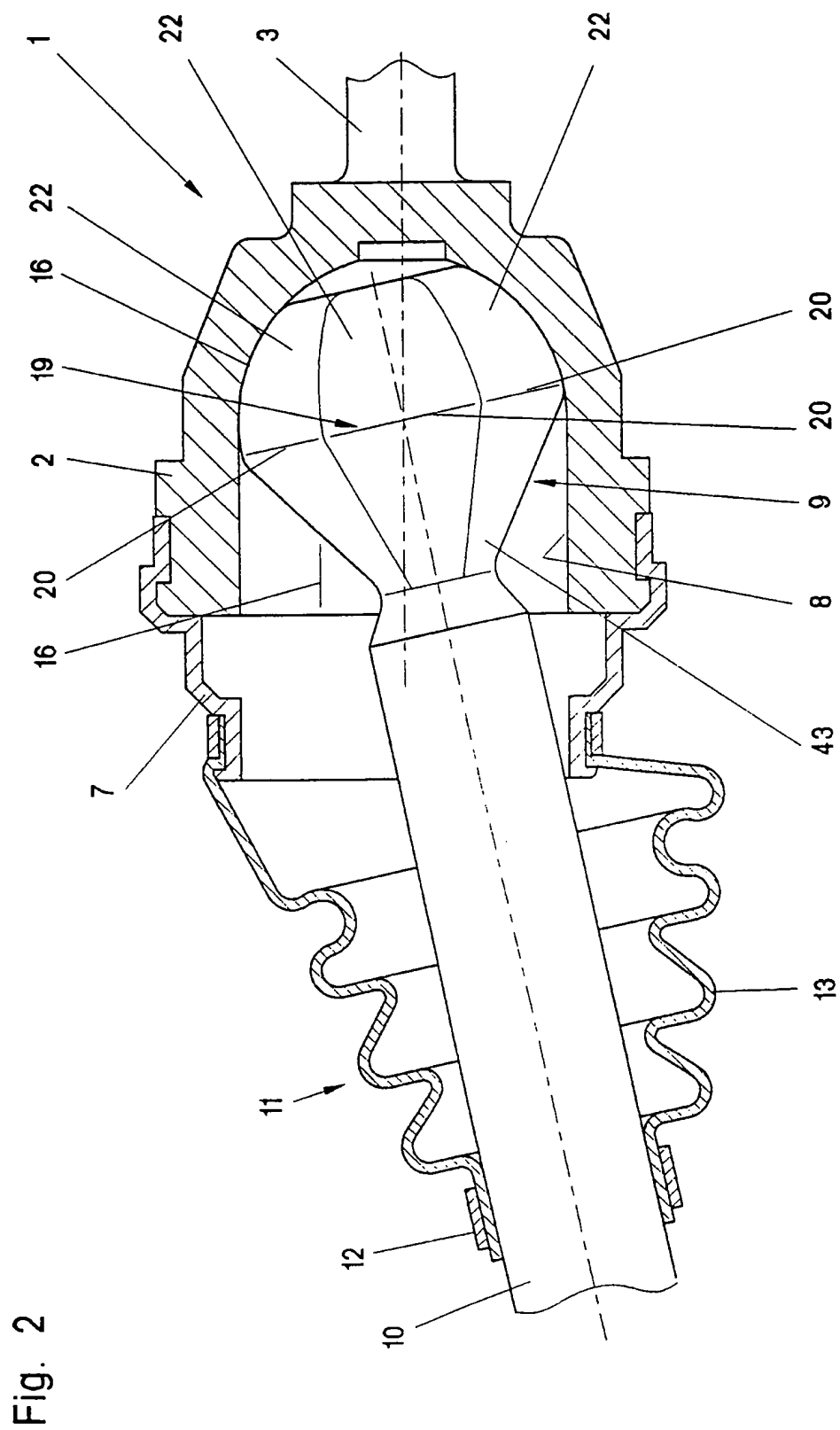
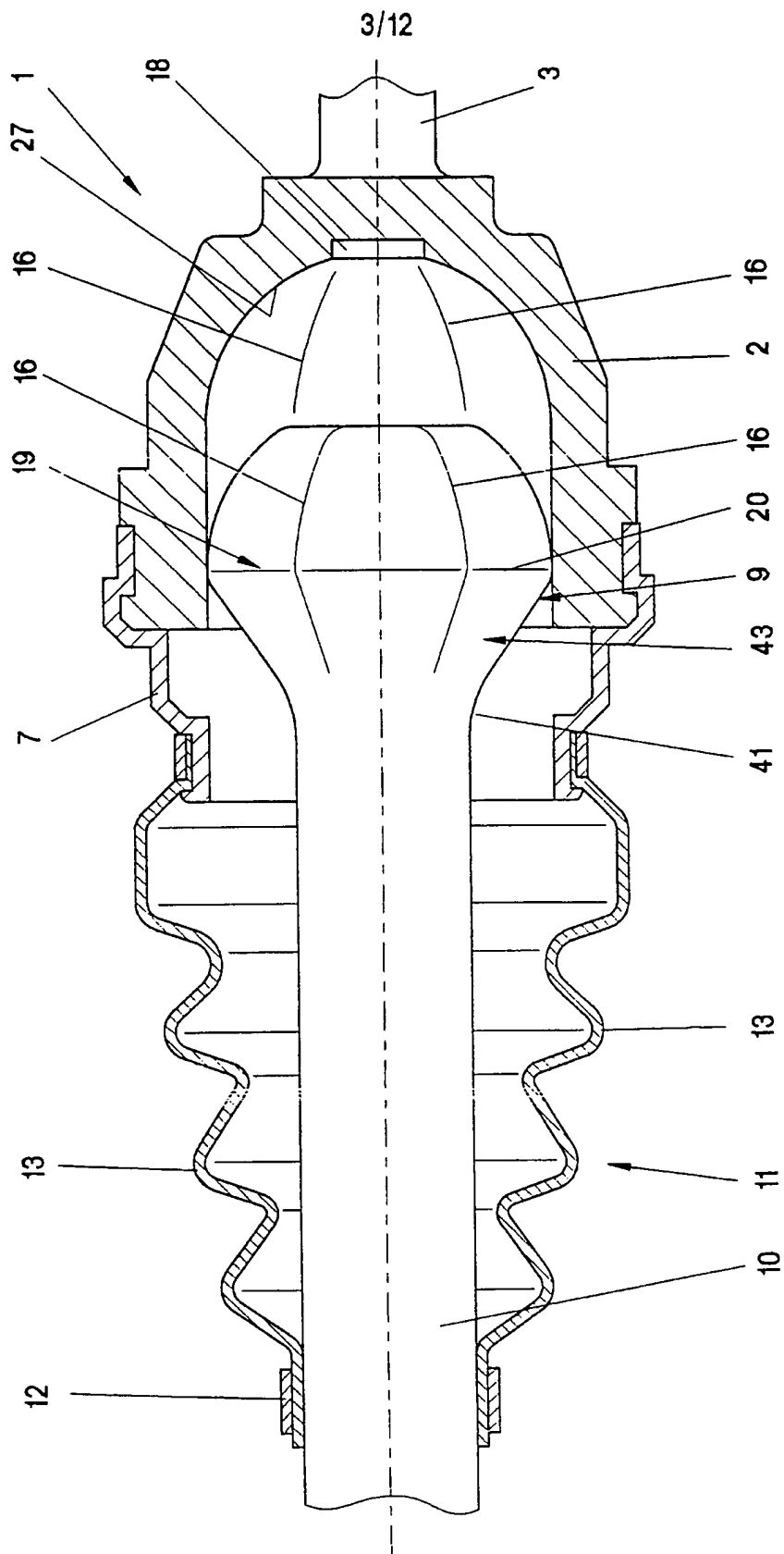


Fig. 3



4/12

Fig. 5

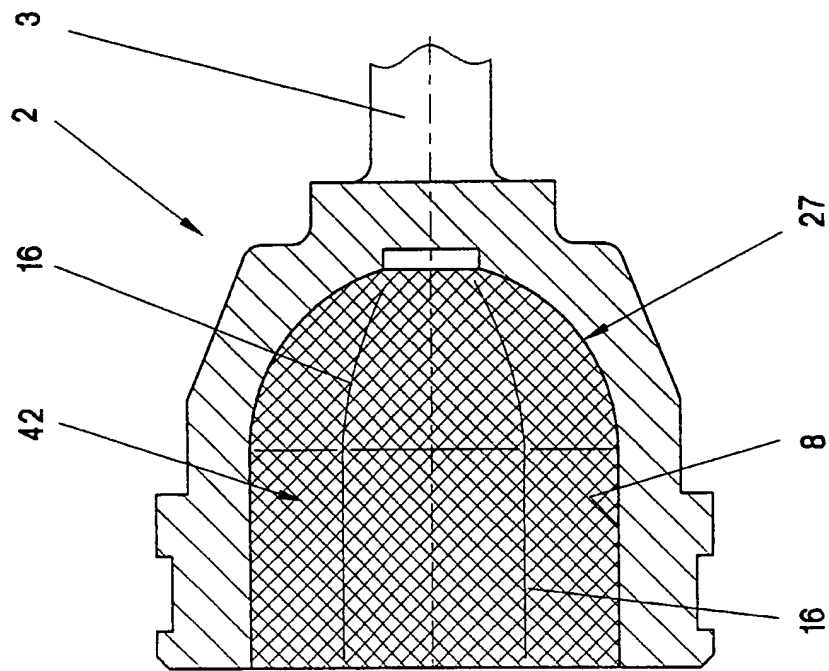
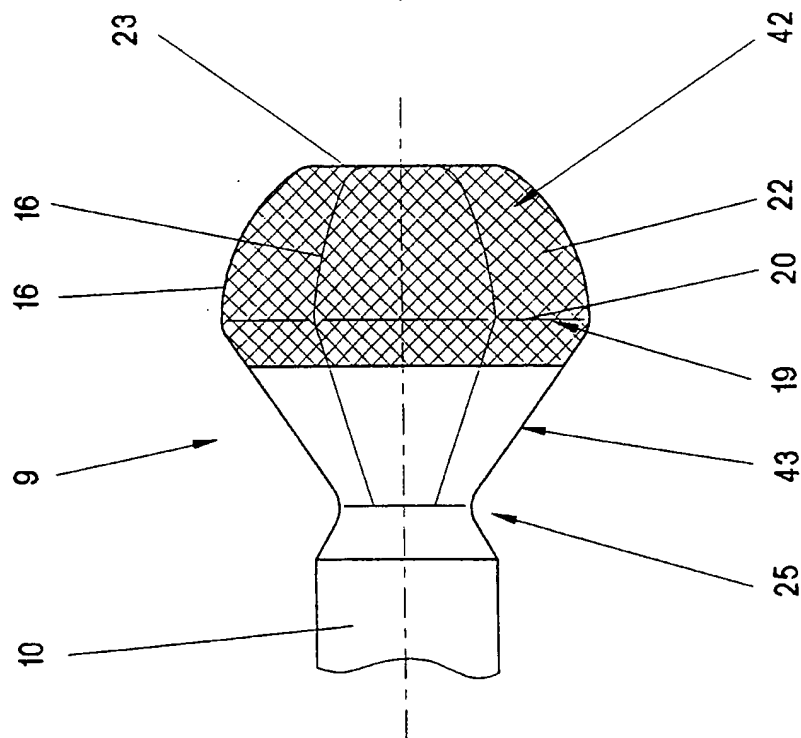


Fig. 4



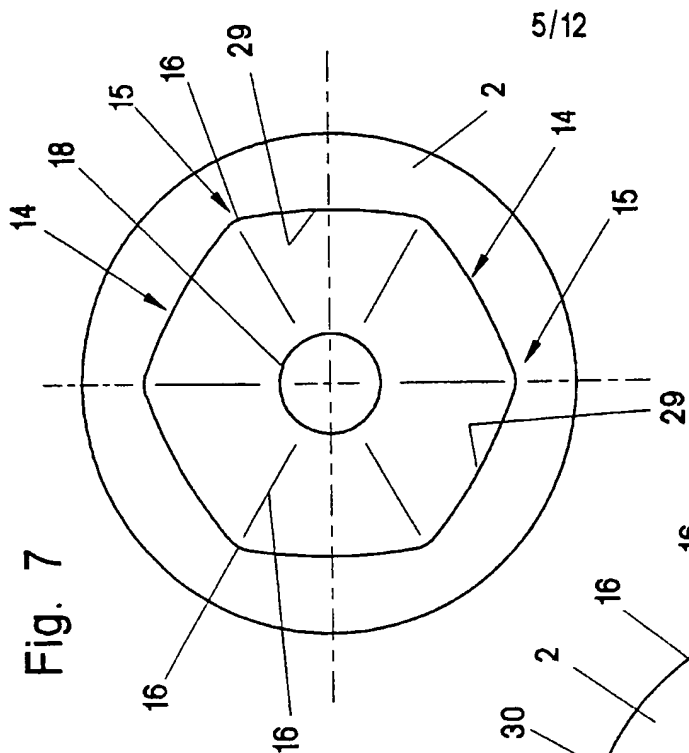


Fig. 7

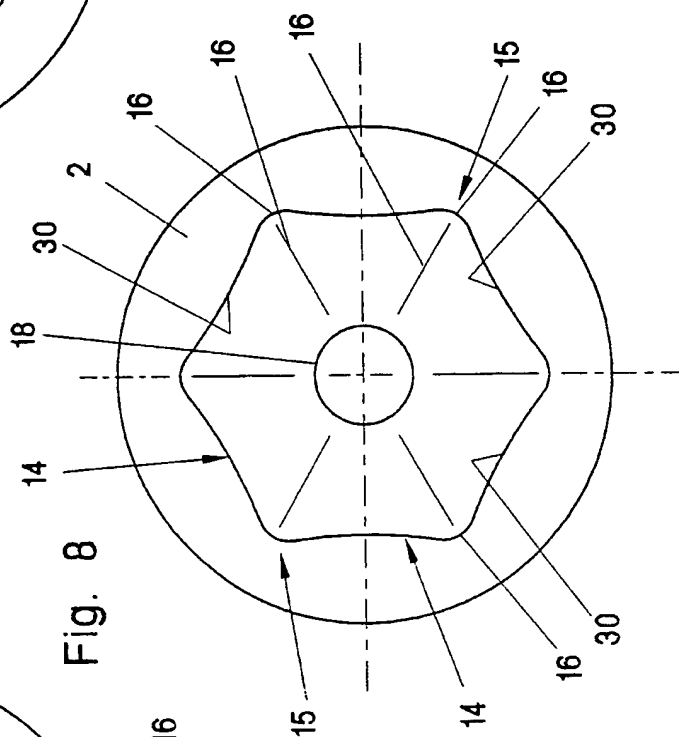


Fig. 8

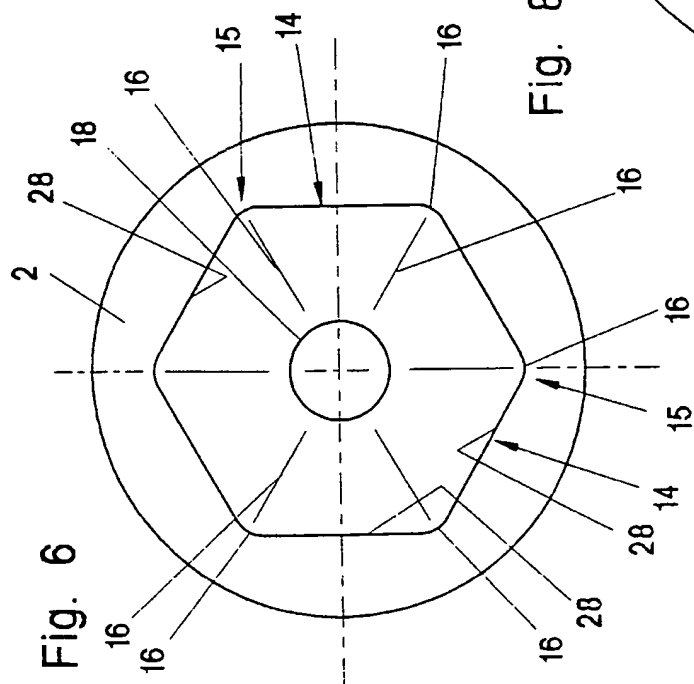
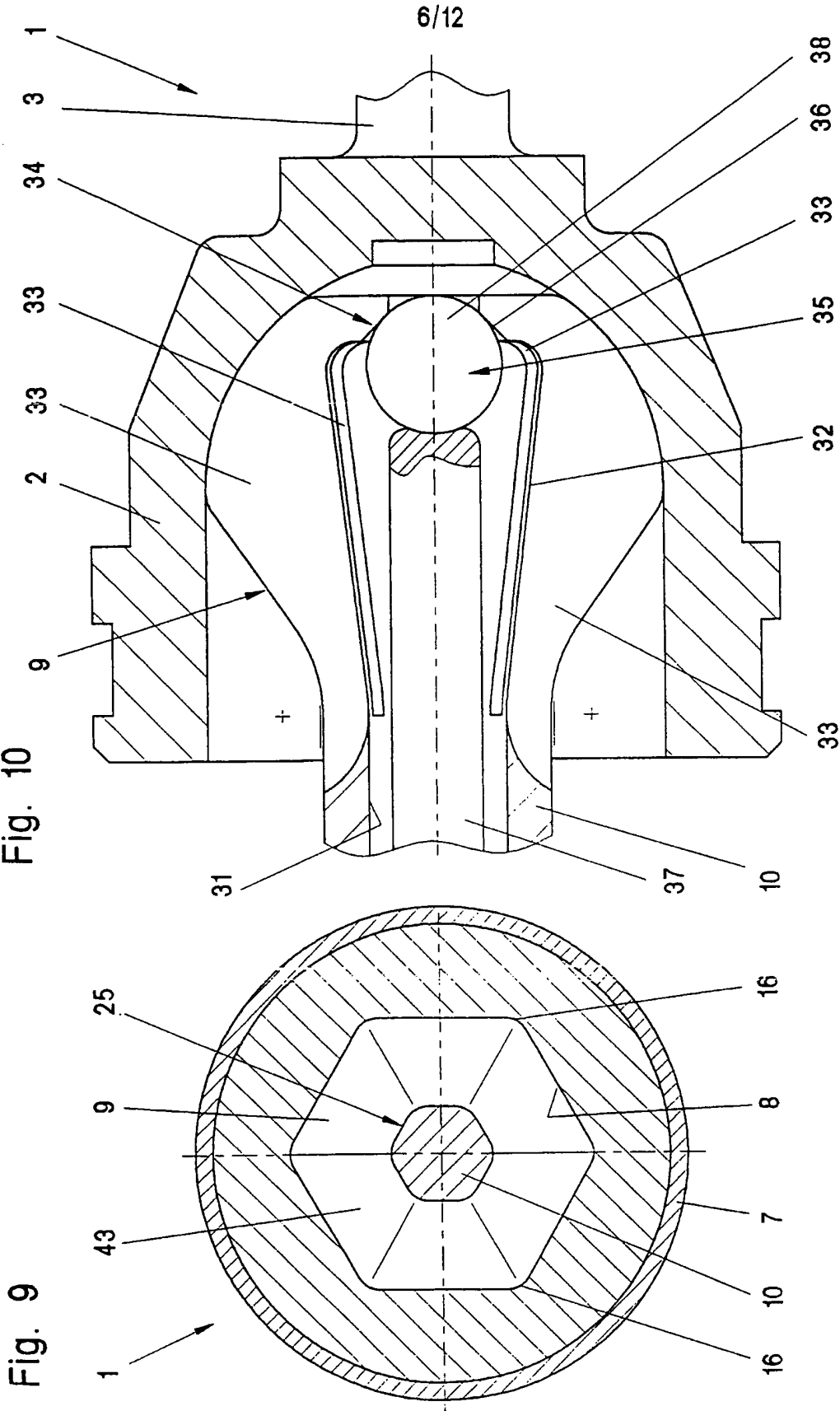


Fig. 6



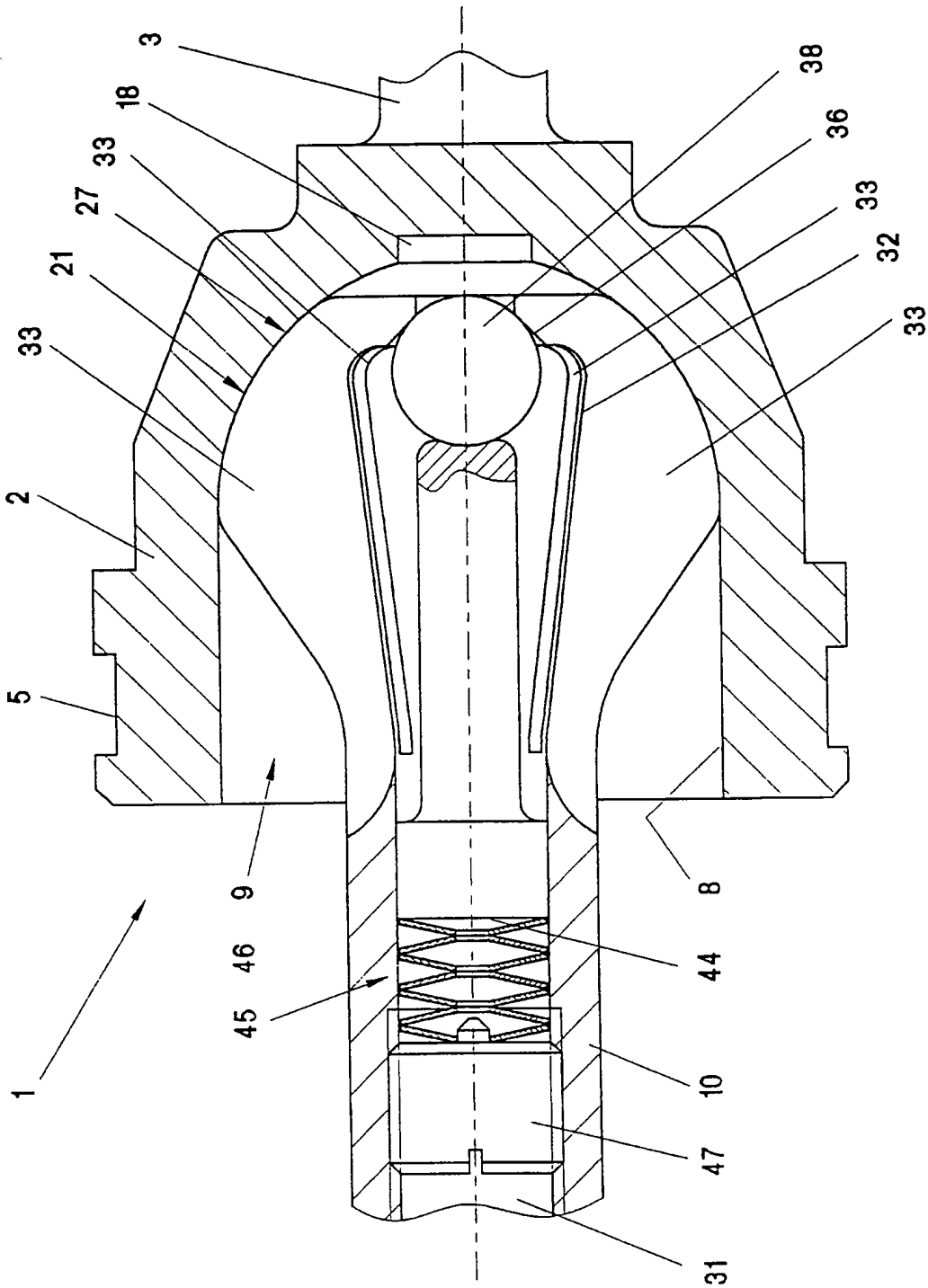
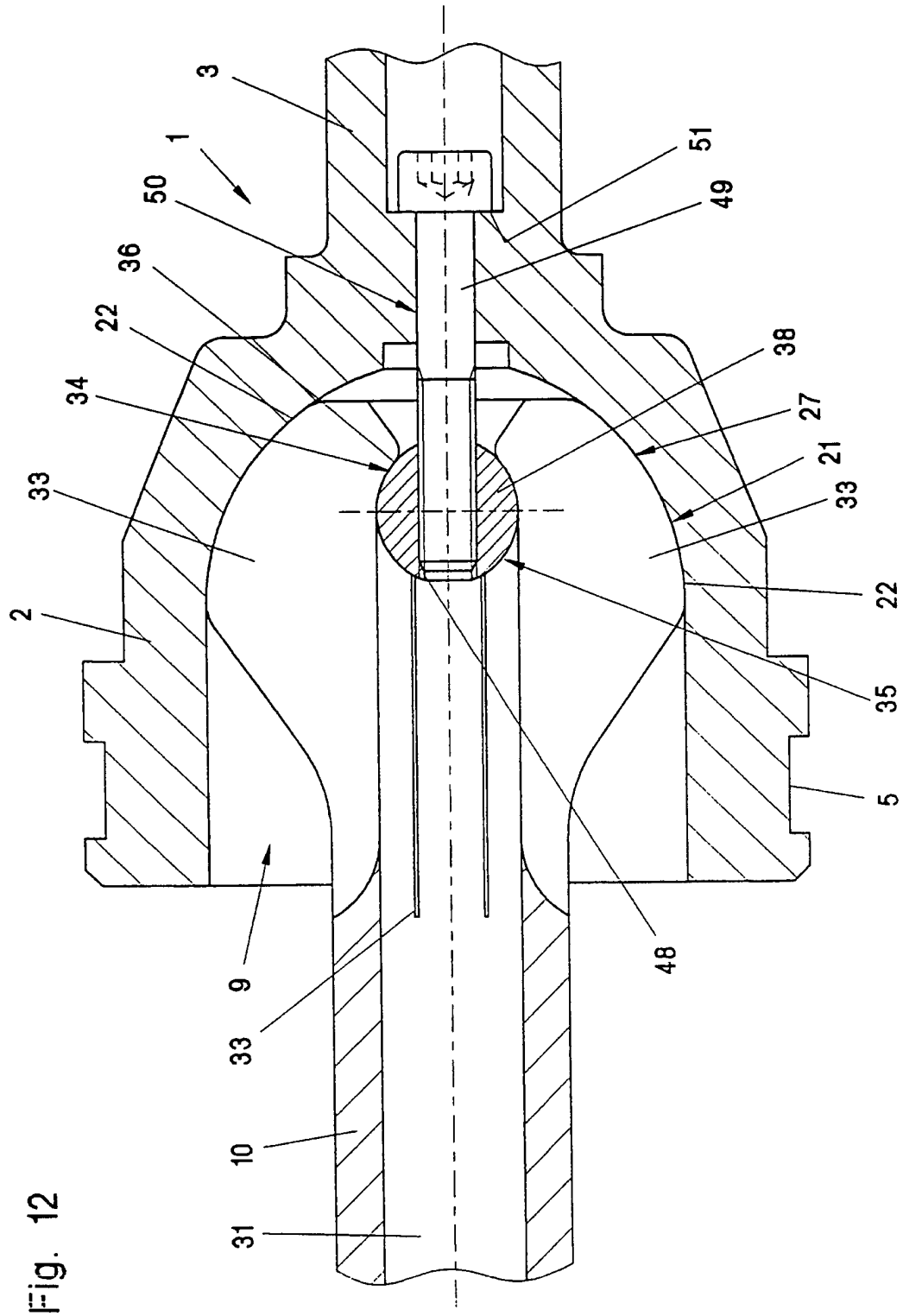


Fig. 11

8/12



9/12

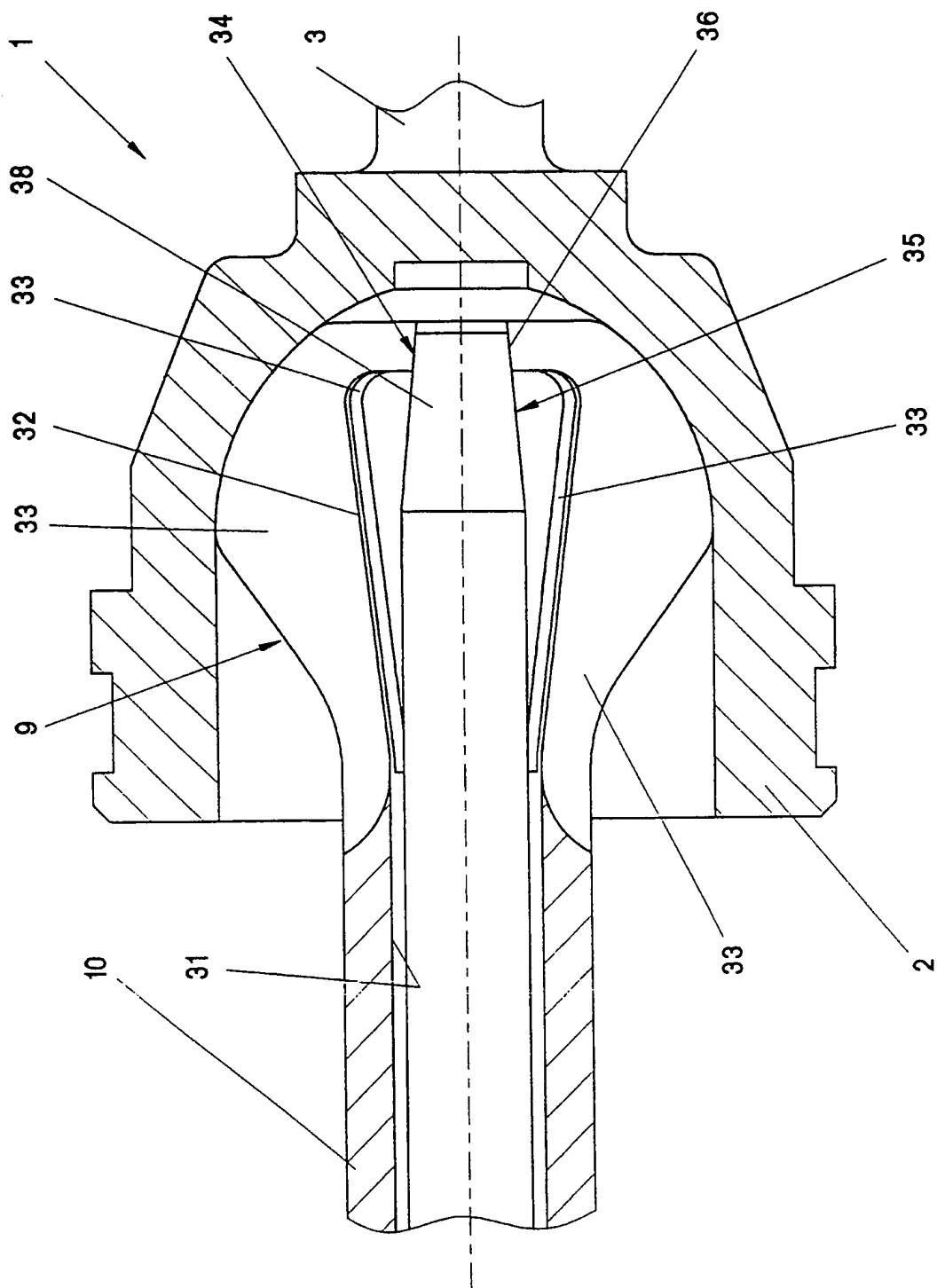


Fig. 13

10/12

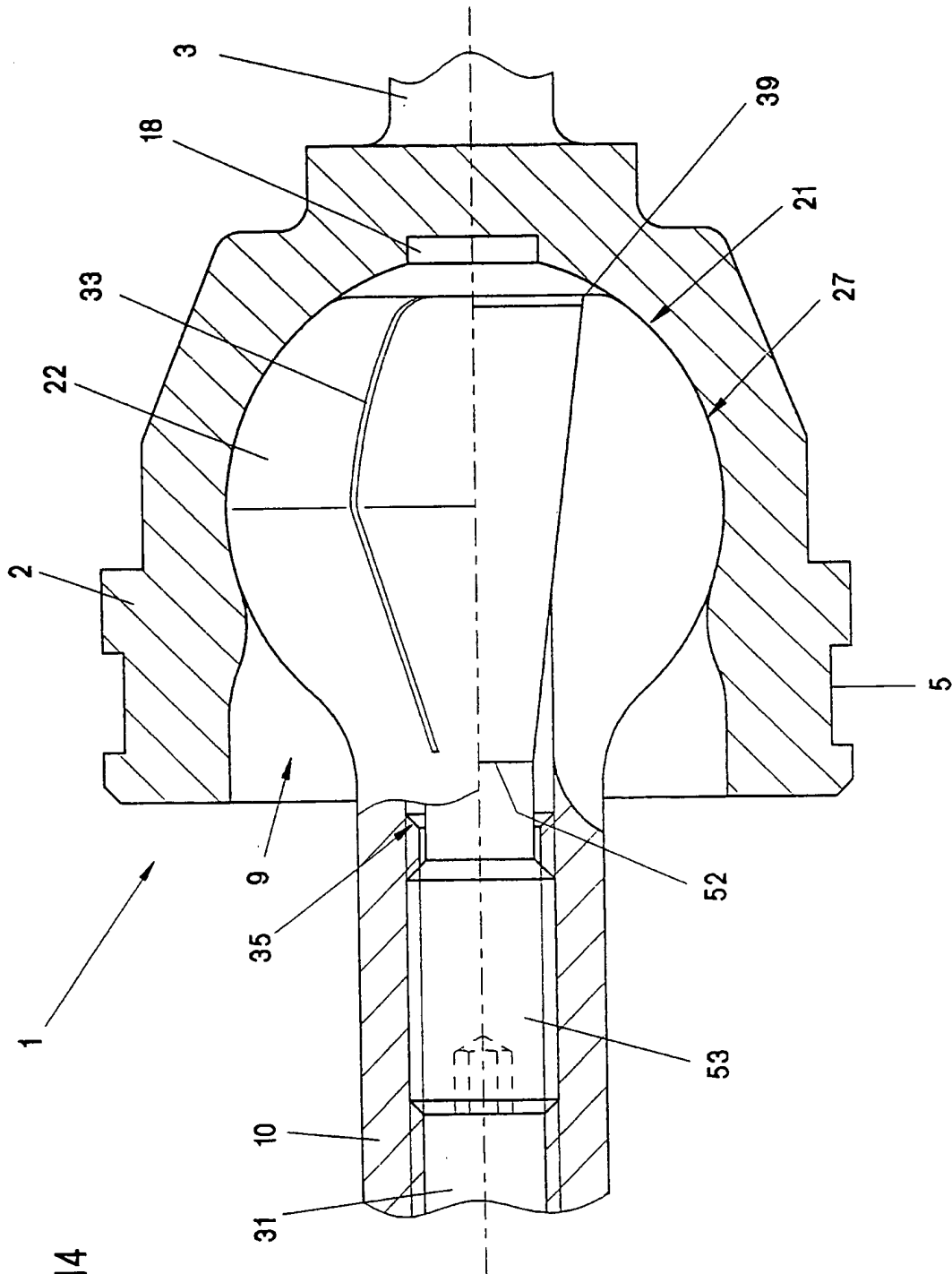


Fig. 14

11/12

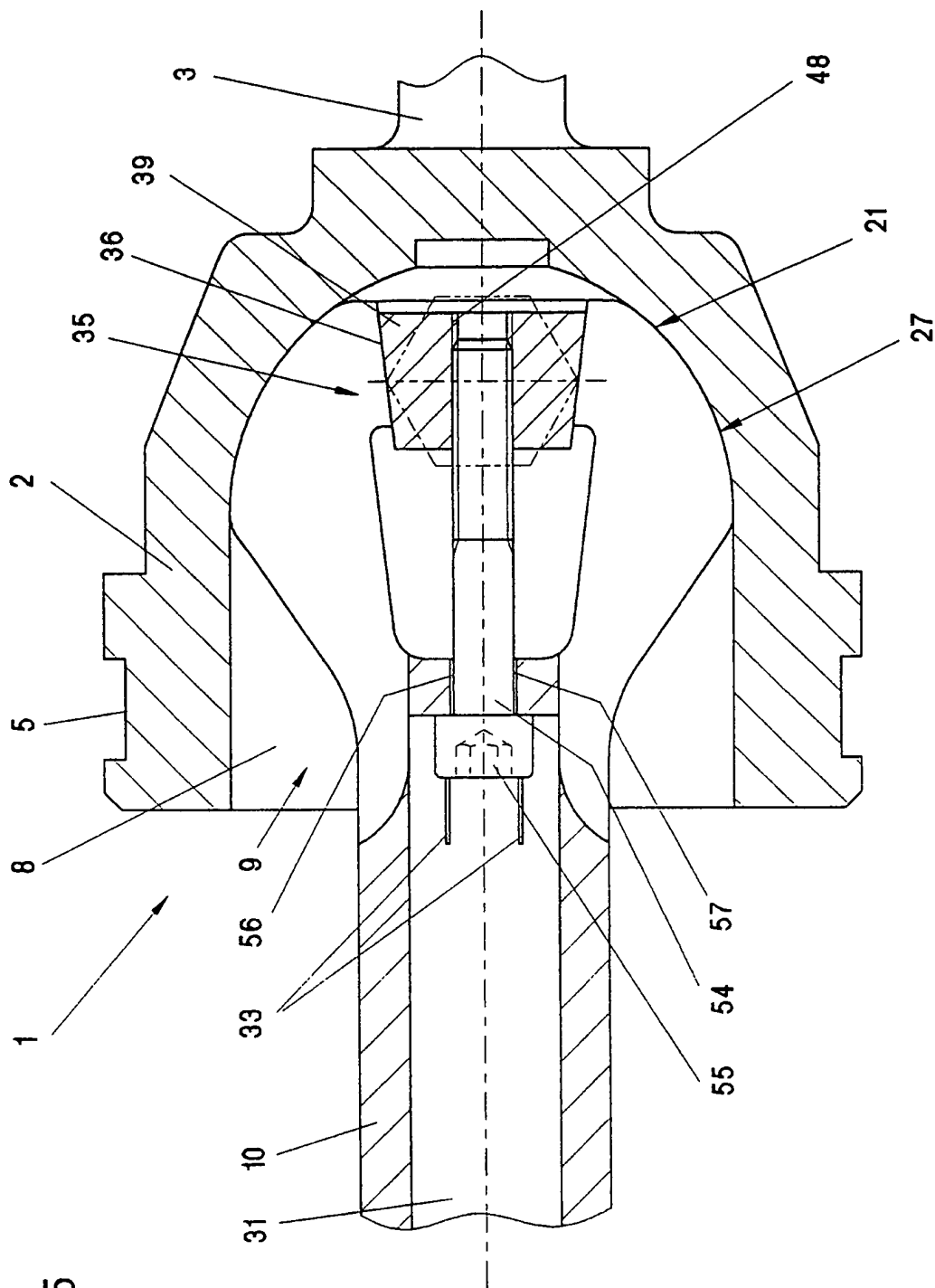


Fig. 15

12/12

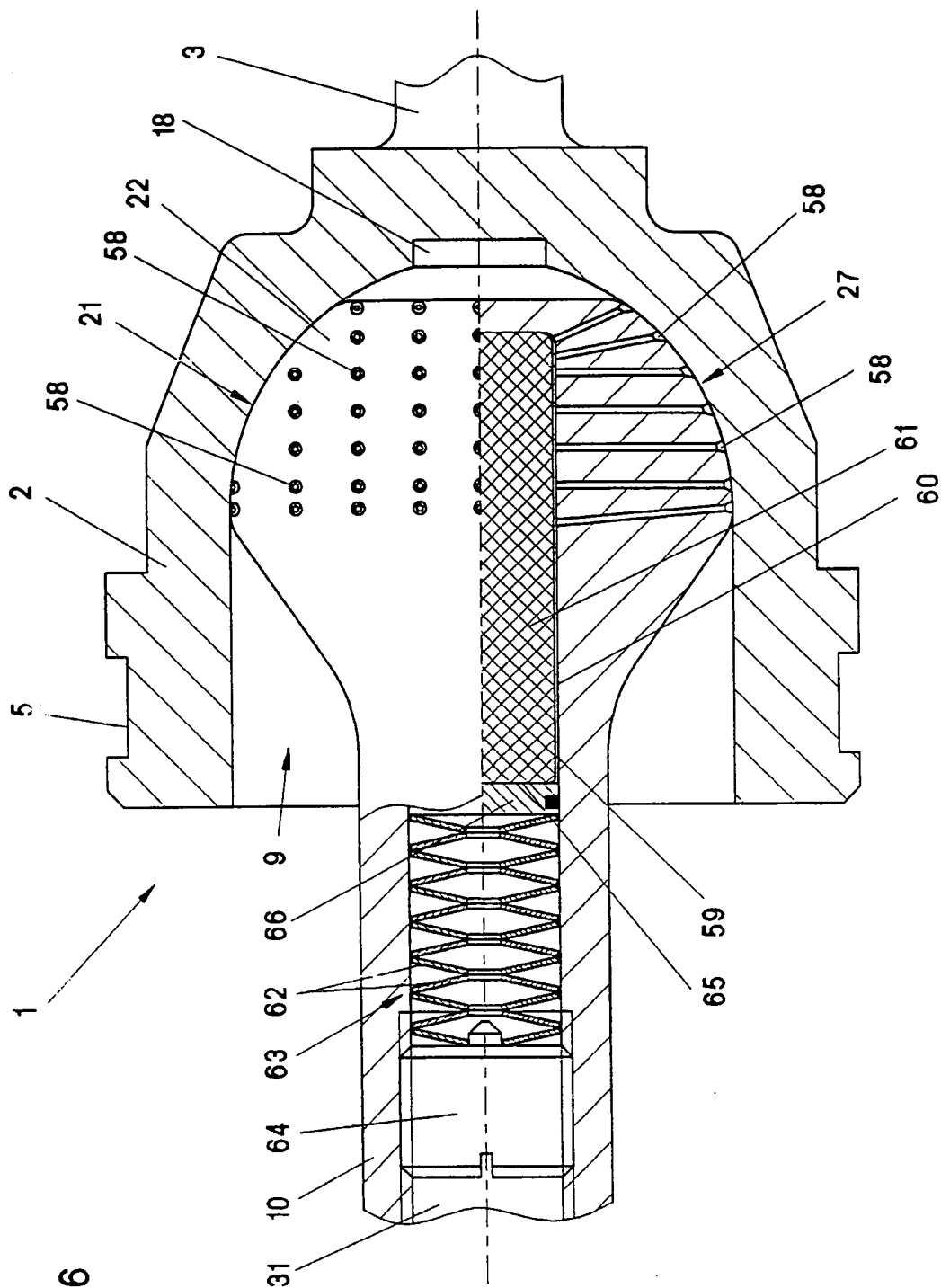


Fig. 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/01751

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 F16D3/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X | US 4 080 079 A (WAARA WILLIAM A) 21 March 1978 (1978-03-21) the whole document | 1-4 |
| Y | | 5, 20, 23, 24 |
| Y | US 5 527 220 A (GECZY BELA A) 18 June 1996 (1996-06-18) figures 3-5 | 5 |
| Y | DE 76 11 512 U (H. REGENHARDT) 22 September 1977 (1977-09-22) claims 3-5; figures 1-4 | 20, 23 |
| Y | US 2 780 080 A (G.H. CORK) 5 February 1957 (1957-02-05) figures 1, 2 | 24 |
| | -/- | |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 October 1999

Date of mailing of the international search report

26/10/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Overbeeke, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/01751

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X | WO 87 01165 A (TAUBERT HUBERT) 26 February 1987 (1987-02-26) figures 1-4 | 1,6 |
| A | GB 1 351 449 A (ITW LTD) 1 May 1974 (1974-05-01) the whole document | 7-10, 16-19 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/01751

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|---|--|
| US 4080079 A | 21-03-1978 | NONE | |
| US 5527220 A | 18-06-1996 | NONE | |
| DE 7611512 U | | NONE | |
| US 2780080 A | 05-02-1957 | NONE | |
| WO 8701165 A | 26-02-1987 | DE 8524285 U AT 46945 T EP 0235183 A JP 63500052 T US 4824418 A | 03-10-1985 15-10-1989 09-09-1987 07-01-1988 25-04-1989 |
| GB 1351449 A | 01-05-1974 | AU 3297971 A DE 2144415 A FR 2107362 A | 08-03-1973 16-03-1972 05-05-1972 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/01751

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 F16D3/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 F16D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X | US 4 080 079 A (WAARA WILLIAM A) 21. März 1978 (1978-03-21) das ganze Dokument | 1-4 |
| Y | --- | 5, 20, 23, 24 |
| Y | US 5 527 220 A (GECZY BELA A) 18. Juni 1996 (1996-06-18) Abbildungen 3-5 | 5 |
| Y | DE 76 11 512 U (H. REGENHARDT) 22. September 1977 (1977-09-22) Ansprüche 3-5; Abbildungen 1-4 | 20, 23 |
| Y | US 2 780 080 A (G.H. CORK) 5. Februar 1957 (1957-02-05) Abbildungen 1, 2 | 24 |
| | --- | |
| | -/-- | |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Oktober 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/10/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Van Overbeeke, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/01751

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X | WO 87 01165 A (TAUBERT HUBERT) 26. Februar 1987 (1987-02-26) Abbildungen 1-4 | 1,6 |
| A | GB 1 351 449 A (ITW LTD) 1. Mai 1974 (1974-05-01) das ganze Dokument | 7-10, 16-19 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/01751

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|---|-------------------------------|
| US 4080079 | A | 21-03-1978 | KEINE | | |
| US 5527220 | A | 18-06-1996 | KEINE | | |
| DE 7611512 | U | | KEINE | | |
| US 2780080 | A | 05-02-1957 | KEINE | | |
| WO 8701165 | A | 26-02-1987 | DE 8524285 | U | 03-10-1985 |
| | | | AT 46945 | T | 15-10-1989 |
| | | | EP 0235183 | A | 09-09-1987 |
| | | | JP 63500052 | T | 07-01-1988 |
| | | | US 4824418 | A | 25-04-1989 |
| GB 1351449 | A | 01-05-1974 | AU 3297971 | A | 08-03-1973 |
| | | | DE 2144415 | A | 16-03-1972 |
| | | | FR 2107362 | A | 05-05-1972 |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.